

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-224402

(43)Date of publication of application : 11.08.2000

(51)Int.Cl.

H04N 1/387
G06T 1/00

(21)Application number : 11-014799

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>

(22)Date of filing : 22.01.1999

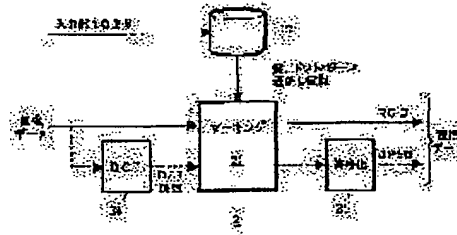
(72)Inventor : KASE TOSHIYUKI

(54) MARKING PROCESSOR, MARKING REMOVAL DEVICE AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform a marking processing capable of removal as intended even to data whose quality is largely changed when a value exceeds a normal range.

SOLUTION: A marking processing part 20 performs the marking processing corresponding to the watermark information and dot pattern, etc., of a visible mark for indicating copyright information or the like supplied from a data base part 22 only to the pixels of image data whose value remains in the normal range even after the marking processing. Further, the marking processing part 20 uses the LSB of the marking-processed pixels as a mark bit and sets the value 1 for indicating the addition of the visible mark. In the case of removing the visible mark from images, the mark is removed only from the pixel for which the value of the marking bit is 1 and the mark is not removed from the pixel for which the value of the mark bit is 0 even when it is the pixel for which the watermark information and the dot pattern indicate the addition of the mark.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3373799

[Date of registration] 22.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-224402

(P2000-224402A)

(43)公開日 平成12年8月11日(2000.8.11)

(51)IntCl ⁷	識別記号	F I	テームト(参考)
H 0 4 N 1/387		H 0 4 N 1/387	5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00		G 0 6 F 15/66	B 5 C 0 7 6

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-14799

(22)出願日 平成11年1月22日(1999.1.22)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72)発明者 加瀬 俊 幸

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

(74)代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外1名)

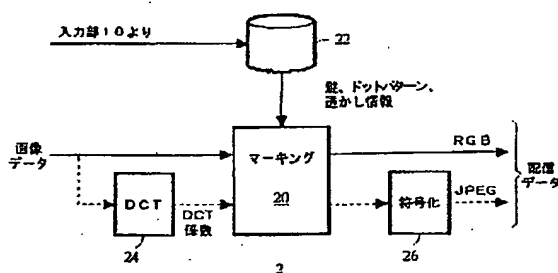
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マーキング処理装置、マーク除去装置およびこれらの方法

(57)【要約】

【課題】 値が正常範囲を超えると品質が大きく変化するデータに対しても、意図通りに除去可能なマーキング処理を行うことができるようにする。

【解決手段】 マーキング処理部20は、マーキング処理後も値が正常な範囲に留まる画像データの画素に対してのみ、データベース部22から供給され、著作権情報等を示す可視マークの透かし情報およびドットパターン等に従って、マーキング処理を行う。さらに、マーキング処理部20は、マーキング処理した画素のLSBをマークビットとして使用し、可視マークの付加を示す値1をセットする。可視マークを画像から除去する場合には、マーキングビットの値が1になっている画素からのみマークを除去し、透かし情報およびドットパターンがマークが付加されていることを示す画素であっても、マークビットの値が0になっている画素からはマークを除去しない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】表示可能な複数の可表示データそれぞれに対して、これらの可表示データそれぞれに対応し、対応する前記複数の可表示データに付加されて表示されると感じ取られうる複数の可感データを付加してマーキング処理するマーキング処理装置であって、

少なくとも、マーキング処理された場合に、その値が所定の範囲内になる前記可表示データに対して、対応する前記可感データを付加してマーキング処理を行うマーキング処理手段と、

マーキング処理された前記可表示データに、マーキング処理されたことを示す情報を付加する第 1 の情報付加手段と、

マーキング処理された前記可表示データ以外の前記可表示データに、マーキング処理されていないことを示す情報を付加する第 2 の情報付加手段とを有するマーキング処理装置。

【請求項 2】前記可表示データは、表示可能な画像を構成する複数の画素データであって、前記複数の可感データそれぞれは、対応する前記画素データに付加されて表示されると視覚により感じ取られうる可視マークデータであって、

前記マーキング処理手段は、マーキング処理された場合に、その値が前記所定の範囲内になる前記画素データに対してのみ、対応する前記可視マークデータを付加してマーキング処理を行い、

前記第 1 の情報付加手段は、マーキング処理された前記画素データに、マーキング処理されたことを示す情報を付加し、

前記第 2 の情報付加手段は、マーキング処理されていない前記画素データに、マーキング処理されていないことを示す情報を付加する請求項 1 に記載のマーキング処理装置。

【請求項 3】前記第 1 の情報付加手段は、マーキング処理された前記画素データの所定のビットを所定の値にすることにより、前記画素データに、マーキングされたことを示す情報を付加し、

前記第 2 の情報付加手段は、マーキング処理されていない前記画素データの所定のビットを、所定の値以外の値にすることにより、前記画素データに、マーキングされていないことを示す情報を付加する請求項 2 に記載のマーキング処理装置。

【請求項 4】可感データが付加されることにより、一部または全部がマーキング処理された複数の前記可表示データそれぞれから、前記可感データそれぞれを除去するマーク除去装置であって、マーキング処理された前記可表示データには、マーキング処理されたことを示す情報が付加され、前記可感データは、対応する前記可表示データに付加されて表示されると感じ取られ、

前記情報が付加されている前記可表示データから、前記

可感データを除去するマーキング除去装置。

【請求項 5】前記可表示データは、表示可能な画像を構成する複数の画素データであって、前記複数の可感データそれぞれは、対応する前記画素データに付加されて表示されると視覚により感じ取られうる可視マークデータであって、

前記情報が付加されている前記可表示データから、前記可視マークデータを除去する請求項 4 に記載のマーキング除去装置。

10 【請求項 6】前記情報は、マーキング処理された前記画素データの所定のビットを所定の値にすることにより、前記画素データに付加され、マーキング処理されていない前記画素データの所定のビットは、前記所定の値以外の値にされ、

前記所定のビットが、前記所定の値をとる前記可表示データから、前記可視マークデータを除去する請求項 5 に記載のマーキング除去装置。

20 【請求項 7】表示可能な複数の可表示データそれぞれに対して、これらの可表示データそれぞれに対応し、対応する前記複数の可表示データに付加されて表示されると感じ取られうる複数の可感データを付加してマーキング処理するマーキング処理方法であって、

少なくとも、マーキング処理された場合に、その値が所定の範囲内になる前記可表示データに対して、対応する前記可感データを付加してマーキング処理し、

マーキング処理された前記可表示データに、マーキング処理されたことを示す情報を付加し、

マーキング処理された前記可表示データ以外の前記可表示データに、マーキング処理されていないことを示す情報を付加するマーキング処理方法。

【請求項 8】可感データが付加されることにより、一部または全部がマーキング処理された複数の前記可表示データそれぞれから、前記可感データそれぞれを除去するマーク除去方法であって、マーキング処理された前記可表示データには、マーキング処理されたことを示す情報が付加され、前記可感データは、対応する前記可表示データに付加されて表示されると感じ取られ、

前記情報が付加されている前記可表示データから、前記可感データを除去するマーキング除去方法。

40 【請求項 9】表示可能な複数の可表示データそれぞれに対して、これらの可表示データそれぞれに対応し、対応する前記複数の可表示データに付加されて表示されると感じ取られうる複数の可感データを付加してマーキング処理するマーキング処理装置において、

少なくとも、マーキング処理された場合に、その値が所定の範囲内になる前記可表示データに対して、対応する前記可感データを付加してマーキング処理を行うマーキング処理ステップと、

マーキング処理された前記可表示データに、マーキング処理されたことを示す情報を付加する第 1 の情報付加

テップと、

マーキング処理された前記可表示データ以外の前記可表示データに、マーキング処理されていないことを示す情報を付加する第2の情報付加ステップとをコンピュータに実行させるプログラムを記録した記録媒体。

【請求項10】前記可表示データは、表示可能な画像を構成する複数の画素データであって、前記複数の可感データそれぞれは、対応する前記画素データに付加されて表示されると視覚により感じ取られうる可視マークデータであって、

前記マーキング処理ステップにおいて、マーキング処理された場合に、その値が前記所定の範囲内になる前記画素データに対してのみ、対応する前記可視マークデータを付加してマーキング処理を行い、

前記第1の情報付加ステップにおいて、マーキング処理された前記画素データに、マーキング処理されたことを示す情報を付加する処理を行い、

前記第2の情報付加手段は、マーキング処理されていない前記画素データに、マーキング処理されていないことを示す情報を付加する処理を行うプログラムを記録した請求項9に記載の記録媒体。

【請求項11】前記第1の情報付加ステップにおいて、マーキング処理された前記画素データの所定のビットを所定の値にすることにより、前記画素データに、マーキングされたことを示す情報を付加する処理を行い、前記第2の情報付加ステップにおいて、マーキング処理されていない前記画素データの所定のビットを、所定の値以外の値にすることにより、前記画素データに、マーキングされていないことを示す情報を付加する処理を行うプログラムを記録した請求項10に記載の記録媒体。

【請求項12】可感データが付加されることにより、一部または全部がマーキング処理された複数の前記可表示データそれぞれから、前記可感データそれぞれを除去するマーク除去装置において、マーキング処理された前記可表示データには、マーキング処理されたことを示す情報が付加され、前記可感データは、対応する前記可表示データに付加されて表示されると感じ取られ、

前記情報が付加されている前記可表示データから、前記可感データを除去する可感データ除去ステップをコンピュータに実行させるプログラムを記録した記録媒体。

【請求項13】前記可表示データは、表示可能な画像を構成する複数の画素データであって、前記複数の可感データそれぞれは、対応する前記画素データに付加されて表示されると視覚により感じ取られうる可視マークデータであって、

前記可感データ除去ステップにおいて、前記情報が付加されている前記可表示データから、前記可視マークデータを除去する処理を行うプログラムを記録した請求項12に記載の記録媒体。

【請求項14】前記情報は、マーキング処理された前記画素データの所定のビットを所定の値にすることにより、前記画素データに付加され、マーキング処理されていない前記画素データの所定のビットは、前記所定の値以外の値にされ、

前記可感データ除去ステップにおいて、前記所定のビットが、前記所定の値をとる前記可表示データから、前記可視マークデータを除去する処理を行うプログラムを記録した請求項13に記載の記録媒体。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、デジタルコンテンツにマークを埋め込むマーキング処理装置、デジタルコンテンツに埋め込まれたマークを除去するマーク除去装置、および、これらの方法に関する。特定的には、本発明は、視覚的に感じることができる可視マークを、品質を大きく低下させることがないように画像データに付加し、マーキング処理を行うマーキング処理装置、このようにしてマーキング処理された画像データから、付加された可視マークを除去するマーク除去装置、および、これらの方法に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル化された画像データ等（デジタルコンテンツまたはコンテンツ）の不正複写、転用および再配布等を防止する手段として、デジタルコンテンツへ直接、付加情報を埋め込むマーキング技術がある。このマーキング技術は、所有者が、可視あるいは不可視のマークを画像データに埋め込んで画像の所有者等を明確に主張するとともに、正当な使用者のみに付加情報を除去するための鍵を与えるようにしたものである。

【0003】例えば、“Color correct digital watermarking of images”（文献1：USP 5,530,759）、および、“Method and apparatus for reducing quantization artifacts in a hierarchical image storage and retrieval system”（文献2：USP5,568,570）は、可視付加情報をコンテンツに埋め込むマーキング技術を開示する。また他にも、特開平10-97760～97762号公報、特開平10-124998および特開平10-276321等、多くの文献が、このようなマーキング技術を用いて著作権保護を行う方法・装置を開示する。

【0004】ここで、例えば、色要素が8ビットで表現される非圧縮のRGB画像データ、CMYK画像データおよびグレースケール画像データ等の色要素の値が取得可能な範囲は0～255に限られている。これらの画像データに可視マーク（以下、「透かし」とも記す）を加えると、画像データの色要素の値が0～255の範囲外になり、色が反転してしまうことがあるので、可視マークを意図通り、画像データに美しく付加することができない、あるいは、可視マークの色指定ができない等の不具合を生じる可能性がある。画像データがJPEG形式等

の圧縮データである場合にも、あるいは、音声データに可聴マークを埋め込む場合にも、このような不具合は同様に生じる可能性がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、値が所定の範囲を超えると、表示したときにその品質が大きく変化してしまうデータに対しても、意図通りにマーキングを行うことができるマーキング処理装置およびその方法、および、このマーキング処理装置およびその方法によりマーキング処理されたデータからマークを除去するマーク除去装置およびその方法を提供することを目的とする。

【0006】また、特定的には、本発明は、値が一定の範囲外になると、色が反転する等の品質劣化が生じる画像データに対し、可視マークを、意図通り、しかも美しく付加することができるマーキング処理装置およびその方法、および、このマーキング処理装置およびその方法によりマーキング処理された画像データからマークを除去するマーク除去装置およびその方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を達成するための手段】〔マーキング処理装置〕上記目的を達成するために、本発明にかかるマーキング処理装置は、表示可能な複数の可表示データそれぞれに対して、これらの可表示データそれぞれに対応し、対応する前記複数の可表示データに付加されて表示されると感じ取られうる複数の可感データを付加してマーキング処理するマーキング処理装置であって、少なくとも、マーキング処理された場合に、その値が所定の範囲内になる前記可表示データに対して、対応する前記可感データを付加してマーキング処理を行うマーキング処理手段と、マーキング処理された前記可表示データに、マーキング処理されたことを示す情報を付加する第1の情報付加手段と、マーキング処理された前記可表示データ以外の前記可表示データに、マーキング処理されていないことを示す情報を付加する第2の情報付加手段とを有する。

【0008】好適には、前記可表示データは、表示可能な画像を構成する複数の画素データであって、前記複数の可感データそれぞれは、対応する前記画素データに付加されて表示されると視覚により感じ取られうる可視マークデータであって、前記マーキング処理手段は、マーキング処理された場合に、その値が前記所定の範囲内になる前記画素データに対してのみ、対応する前記可視マークデータを付加してマーキング処理を行い、前記第1の情報付加手段は、マーキング処理された前記画素データに、マーキング処理されたことを示す情報を付加し、前記第2の情報付加手段は、マーキング処理されていない前記画素データに、マーキング処理されていないこと

を示す情報を付加する。

【0009】好適には、前記第1の情報付加手段は、マーキング処理された前記画素データの所定のビットを所定の値にすることにより、前記画素データに、マーキングされたことを示す情報を付加し、前記第2の情報付加手段は、マーキング処理されていない前記画素データの所定のビットを、所定の値以外の値にすることにより、前記画素データに、マーキングされていないことを示す情報を付加する。

【0010】〔マーキング処理装置の作用〕本発明にかかるマーキング処理装置は、例えば、画像データあるいは音声データのように、ユーザに対して表示することができるデータ（可表示データ）に対して、この可表示データに付加して表示すると、マークの存在を観者が五感で感じることができるマーク（可感マーク）を用いてマーキング処理する。以下、可表示データが、色要素が8ビットの非圧縮画像データであり、可感マークが、埋め込み位置等を示す透かし情報に従って、ドットパターンが画像データに埋め込まれる可視マークである場合を具体例として説明する。

【0011】画像データに、ユーザが視覚により感じ取ることができる可視マーク（可感マーク）を加えた結果、色要素の値が所定の範囲外になると、表示色が赤からシアンに反転する等、品質に著しい変化が現れる。本発明にかかるマーキング処理装置は、このような特性を有する画像データに対して、マーキング処理後の画像の品質が著しく劣化することなく、しかも、マーキング処理を行う人が意図通りに色指定等できるように、可視マークを付加する。

【0012】〔マーキング処理手段〕マーキング処理手段は、画像データに対して、透かし情報に基づいて、可視マークのドットパターンを付加した場合に、画像データの画素値それぞれが、正常の範囲（色要素が8ビットデータの場合には0～255）の範囲内となるか否かを判断し、可視マークを付加した場合に、その値が正常の範囲内となる画素の画素値（画素データ）に対して、対応する可視マークの値を付加する。

【0013】反対に、可視マークを付加した場合に、その値が正常の範囲外となる画素に対しては、マーキング処理手段は、透かし情報および可視マークのドットパターンが、その画素に可視マークを付加すべきことを示している場合であっても、可視マークを付加しない。

【0014】〔第1の情報付加手段〕第1の情報付加手段は、可視マークを付加した場合に、その値が正常の範囲内となり、可視マークが付加された画素の画素値（画素データ）に対して、その画素値に可視マークが付加されていることを示す情報を付与する。具体的には、例えば、第1の情報付加手段は、可視マークが付加された画素値のLSB1ビットを1とすることにより、その画素値に可視マークが付加されていることを示す第1の情報

を付与する。

【0015】[第2の情報付加手段] 第2の情報付加手段は、可視マークを付加した場合に、その値が正常の範囲外となり、可視マークが付加されていない画素値に対して、その画素値に可視マークが付加されていないことを示す情報を付与する。具体的には、例えば、第2の情報付加手段は、可視マークが付加されていない画素値のLSB1ビットを0とすることにより、その画素値に可視マークが付加されていないことを示す第2の情報を付与する。

【0016】なお、可視マークの透かし情報およびドットパターンが、可視マークを付加しないことを示している画素値に対しては、第2の情報付加手段は、第2の情報を付加してもしなくてもよい。例えば、可視マークを除去する装置が、画素値のLSBのみに基づいて可視マークが付加されているか否かを判断するように構成されている場合には、第2の情報付加手段は、可視マークの透かし情報およびドットパターンが、可視マークを付加しないことを示している画素値に対しても、第2の情報を付加する必要がある。反対に、画素値のLSBだけでなく、透かし情報およびドットパターンに基づいて、可視マークを除去する装置が可視マークが付加されているか否かを判断するように構成されている場合には、第2の情報付加手段は、可視マークの透かし情報およびドットパターンが、可視マークを付加しないことを示している画素値に対して、第2の情報を付加しなくてよい。

【0017】[マーク除去装置] また、本発明にかかるマーク除去装置は、可感データが付加されることにより、一部または全部がマーキング処理された複数の前記可表示データそれぞれから、前記可感データそれぞれを除去するマーク除去装置であって、マーキング処理された前記可表示データには、マーキング処理されたことを示す情報が付加され、前記可感データは、対応する前記可表示データに付加されて表示されると感じ取られ、前記情報が付加されている前記可表示データから、前記可感データを除去する。

【0018】好適には、前記可表示データは、表示可能な画像を構成する複数の画素データであって、前記複数の可感データそれぞれは、対応する前記画素データに付加されて表示されると視覚により感じ取られうる可視マークデータであって、前記情報が付加されている前記可表示データから、前記可視マークデータを除去する。

【0019】好適には、前記情報は、マーキング処理された前記画素データの所定のビットを所定の値にすることにより、前記画素データに付加され、マーキング処理されていない前記画素データの所定のビットは、前記所定の値以外の値にされ、前記所定のビットが、前記所定の値をとる前記可表示データから、前記可視マークデータを除去する。

【0020】[マーク除去装置の作用] 本発明にかかる

マーク除去装置は、上述した本発明にかかるマーキング装置によりマーキング処理された画像データに付加された可視マークを除去する。つまり、マーク除去装置は、可視マークのドットパターンおよび透かし情報が可視マークが付加されていることを示す画素それぞれのLSBを調べ、可視マークを除去するために用いられる鍵、ドットパターンおよび透かし情報に基づいて、LSBが1の値をとる画素だけから可視マークを除去し、LSBが0の値をとる画素からは、可視マークを除去しない。

10 【0021】画素のLSBをチェックして可視マークの除去を行うことにより、マーク除去装置は、実際に可視データが付加された画素からのみ可視マークを除去することができ、また、透かし情報等は可視マークが付加されていることを示すが、可視マークを付加すると画像が著しく変化するために、実際には可視マークが付加されていない画素からは、可視マークを除去しないようにして、画像の品質の低下を防ぐ。

20 【0022】なお、画素のLSBの値が変化するために、可視マーク除去後の画像は、オリジナルとは少し異なることになるが、LSB1ビット分の変化は、普通、視覚上大きな問題にはならない。また、画素値が使われていないビットを含む場合には、この使われていないビットを用いて、画素値に第1および第2の情報を付与することも可能である。

30 【0023】[マーキング処理方法] また、本発明にかかるマーキング処理方法は、表示可能な複数の可表示データそれぞれに対して、これらの可表示データそれぞれに対応し、対応する前記複数の可表示データに付加されて表示されると感じ取られうる複数の可感データを付加してマーキング処理するマーキング処理方法であって、少なくとも、マーキング処理された場合に、その値が所定の範囲内になる前記可表示データに対して、対応する前記可感データを付加してマーキング処理し、マーキング処理された前記可表示データに、マーキング処理されたことを示す情報を付加し、マーキング処理された前記可表示データ以外の前記可表示データに、マーキング処理されていないことを示す情報を付加する。

40 【0024】[マーク除去方法] また、本発明にかかるマーク除去方法は、可感データが付加されることにより、一部または全部がマーキング処理された複数の前記可表示データそれぞれから、前記可感データそれぞれを除去するマーク除去方法であって、マーキング処理された前記可表示データには、マーキング処理されたことを示す情報が付加され、前記可感データは、対応する前記可表示データに付加されて表示されると感じ取られ、前記情報が付加されている前記可表示データから、前記可感データを除去する。

50 【0025】[記録媒体] また、本発明にかかる第1の記録媒体は、表示可能な複数の可表示データそれぞれに対して、これらの可表示データそれぞれに対応し、対応

する前記複数の可表示データに付加されて表示されると感じ取られうる複数の可感データを付加してマーキング処理するマーキング処理装置において、少なくとも、マーキング処理された場合に、その値が所定の範囲内になる前記可表示データに対して、対応する前記可感データを付加してマーキング処理を行うマーキング処理ステップと、マーキング処理された前記可表示データに、マーキング処理されたことを示す情報を付加する第1の情報付加ステップと、マーキング処理された前記可表示データ以外の前記可表示データに、マーキング処理されていないことを示す情報を付加する第2の情報付加ステップとをコンピュータに実行させるプログラムを記録する。

【0026】また、本発明にかかる第2の記録媒体は、可感データが付加されることにより、一部または全部がマーキング処理された複数の前記可表示データそれぞれから、前記可感データそれぞれを除去するマーク除去装置において、マーキング処理された前記可表示データには、マーキング処理されたことを示す情報が付加され、前記可感データは、対応する前記可表示データに付加されて表示されると感じ取られ、前記情報が付加されている前記可表示データから、前記可感データを除去する可感データ除去ステップをコンピュータに実行させるプログラムを記録する。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明は、画像データに可視マークを付加する処理の他、音声データに可聴マークを付加する等、広く、表示可能なデータ（可表示データ）に、人間の五感により感じられるマーク（可感マーク）を付加する処理に応用可能であるが、以下、説明の明確化のために、画像データに可視マークを付加する場合を具体例とする。まず、本発明の理解を容易にするために、実施形態の説明に先立って、画像データに可視マークを付加する方法、可視マークが付加された結果、画像データが正常な範囲外になった場合に、品質がどのように変化するかを説明する。

【0028】【画像データに対するマーキング処理】除去可能な可視マークを用いたマーキング処理は、画像データにおける可視マークの埋め込み位置、可視マークのスケール、輝度および色等を示す透かし情報に従って、画像データを構成する画素それぞれに対して、可視マークのドットパターンをマッピングし、付加することにより、つまり、例えば、画像データが、JPEG方式により圧縮されている場合にはDCT係数値に、あるいは、画像データが非圧縮のTIFF・BMP形式である場合には画素値に可逆操作を加えて、可視マークを画像上に視覚的に浮かび上がらせることにより行われる。

【0029】この可逆操作の方法として、可視マークのドットパターンおよび透かし情報に基づいて、変更対象のDCT係数値・画素値を選択し、鍵が示す疑似乱数により算出される変分 $\Delta P(x, y)$ を、選択されたDC

T計数値・画素値 $P(x, y)$ に付加し、新たなDCT計数値・画素値 $P(x, y) = P(x, y) + \Delta P$

(x, y) とする方法等、さまざまな方法を挙げることができる。例えば、RGBカラー画像データに可逆操作を行うためには、基本的に、各画素値の色要素R, G, Bの値を上げ下げし、操作する方法がとられる。

【0030】【画素値が正常な範囲外になった場合の品質変化】例えば、RGB画像データの色要素Bの値を大きくして可視マークを付加すると、その画素は青みを帯びるが、逆に、色要素Bの値を小さくして可視マークを付加すると、その画素は黄色（イエロー；青の補色）みを帯びる。また、色要素R, G, B全ての値を、正常な範囲内、例えば、色要素R, G, Bが8ビットデータの場合には0～255の範囲内で大きくすると、その画素は白みを帯び、逆にR, G, B全ての値を小さくすると黒みを帯びる。このように、色要素の値を大きくするか、小さくするかと、その結果、画素に付される可視マークがどのような色を帯びるかとの関係の一部（色の値の組み合わせにより、表1に示した色以外を発色させることも可能）を、下表1に示す。

【0031】

【表1】

表1：色要素の操作と可視マークの色との関係（RGB画像の場合）

色要素 : 値を上げる : 値を下げる

=====

R : 赤 : シアン

G : 緑 : マゼンタ

B : 青 : イエロー

R, G, B : 白 : 黒

【0032】しかしながら、画素の色要素R, G, Bに可視マークを加えた結果、色要素R, G, Bの値が正常な範囲外になると、つまり、0より小さくなったり、255より大きくなったりすると、表示した場合の色が補色に反転してしまう。さらに具体的に説明する。例えば、画素の色要素Bに可視マークを加算した結果が256になったとすると、オーバーフローが生じて、結局、可視マークを加算した後の色要素Bの値は0と同じになる。このような事態が生じると、青い可視マークを付加することが意図されていたにもかかわらず、実際には、黄色い可視マークが画像に付されることになってしまう。また、このような色の反転は、可視マーク内で一様に生じることはないので、可視マークに斑点等の異常が生じて、可視マークが意図通りの美しさで表示されないという可能性がある。

【0033】例えば、除去不可能な可視マークを画像データに付加する場合には、可視マークを付加した後の画素の色要素R, G, Bの値を、0～255の範囲で制限することも可能であるが、可視マークを除去可能としなければならない場合、このように色要素R, G, Bの値

を制限すると、操作が不可逆になるので、この方法を用いることはできない。ここまでの説明においては、可視マークが非圧縮のRGB画像データに付加される場合を具体例としたが、例えば、JPEG方式により画像データを圧縮符号化する場合、DCT係数値が取りうる範囲は決まっているので、圧縮画像データに可視マークを埋め込む場合でも、上述した不具合が発生しうる。以下に説明する本発明にかかるマーキング処理方法およびマーク除去方法は、このような不具合を解消したものである。

【0034】[コンピュータ1] 図1は、本発明にかかるマーキング処理およびマーク除去処理を実現するコンピュータ1の構成を示す図である。図1に示すように、コンピュータ1は、メインCPU102、メインメモリ104、キーボード112、マウス114およびキーボード・マウスコントローラ116等を含む入力装置110、ビデオカードアダプタ122、VRAM124、DAC/LDAC126、表示装置128、CRT130等を含む表示部120、オーディオコントローラ142、アンプ144、スピーカ146およびマイク148等を含む音声入出力部140、ROM150、シリアルポート152、パラレルポート154、タイマ156、通信用カードアダプタ158、FDC162およびFDD164等を含むFD部160、および、IDE/SCSIコントローラ172、HDD174、CD-ROM176、DVD178およびMO180等を含む記録部170が、バス100を介して相互に接続されて構成される。

【0035】つまり、コンピュータ1は、一般的なコンピュータの構成をとり、HDD174等に記録されたオペレーティングシステム（図示せず）、圧縮・マーキング処理プログラム2（図2を参照して後述する）および伸長・マーク除去プログラム3（図3を参照して後述する）等を、メインメモリ104にロードして実行し、本発明にかかるマーキング処理およびマーク除去処理を実現する。

【0036】[圧縮・マーキング処理プログラム2] 図2は、本発明にかかるマーキング処理を実現する圧縮・マーキング処理プログラム2の構成を示す図である。図2に示すように、圧縮・マーキング処理プログラム2は、DCT部24、マーキング処理部20、データベース部22、符号化部26から構成される。圧縮・マーキング処理プログラム2は、これらの構成部分により、可視マークの鍵（キー）、透かし情報およびドットパターン等に従い、例えば、非圧縮RGB画像データの画素値それぞれを変更して、除去可能な可視マークを非圧縮画像データに付加し、非圧縮の配信データとして出力する。あるいは、圧縮・マーキング処理プログラム2は、これらの構成部分により、図2中に点線で示すように、非圧縮画像データに対して離散的余弦変換（DCT）処

理を行い、可視マークの鍵、透かし情報およびドットパターン等に従い、DCT処理により得られたDCT係数それぞれを変更して、除去可能な可視マークをDCT係数に付加し、さらに符号化して圧縮処理し、JPEG形式の配信データとして出力する。

【0037】[DCT部24] DCT部24は、図2中に点線で示すように、圧縮・マーキング処理プログラム2がJPEG方式により画像データを圧縮処理するとともに、可視マークを付して出力する場合に動作し、記録部170（図1）にMO、DVD等の記録媒体に記録されて、あるいは、通信アダプタカード158に接続された通信回線（図示せず）を介して外部から供給される非圧縮画像データを離散的余弦変換（DCT）処理および量子化処理して、処理の結果として得られた例えば8ビット（正常範囲は0～255）のDCT係数をマーキング処理部20に対して出力する。

【0038】[データベース部22] データベース部22は、可視マーク付加に必要な透かし情報およびドットパターンと、入力部10（図1）に対するユーザの操作により指定される鍵とを記録部170（図1）等に記憶し、記憶したこれらのデータをマーキング処理部20に対して供給する。

【0039】[マーキング処理部20] マーキング処理部20は、外部から供給される非圧縮画像データ（例えば色要素が8ビットのRGB画像データ）の画素それぞれ、または、DCT部24から入力されるDCT係数それぞれ（以下、画素の色要素またはDCT係数を、単に「画像データ」と簡略化して記載する）に対して、データベース部22から供給される鍵、透かし情報およびドットパターンに従って、下に示すマーキング処理およびマークビット処理を行い、配信データとして記録部170のMO・DVD等の記録媒体に記録し、あるいは、通信用アダプタカード158を介して外部の通信回線に対して伝送する。

【0040】[マーキング処理] マーキング処理部20は、データベース部22から入力された透かし情報およびドットパターンが、可視マークを付すべきことを示す画像データそれぞれが、可視マークを付加した後に正常な範囲（8ビットデータの場合、0～255）内の値をとるか否かを判断し、値が正常な範囲内になる画像データ（第1の画像データ）に対してのみ可視マークを付加する。

【0041】データベース部22から入力された透かし情報およびドットパターンが、可視マークを付すべきことを示す画像データであっても、可視マークを付加した後に正常な範囲外の値をとる場合には、マーキング処理部20は、この画像データ（第2の画像データ）に対して可視マークを付加しない。第2の画像データに可視マークを付加しない理由は、上述したように、第2の画像データに可視マークを付加して表示すると、表示の際に

可視マークが意図された色にならない一方、可視マークを付加した画像データを正常な範囲の値に制限すると、可視マークが除去不可能になるからである。

【0042】【マークビット処理】図3および図4は、図2に示したマーキング処理部20によるマークビット処理を示す第1および第2の図である。マーキング処理部20は、図3に示すように、画像データに不使用のビットがない場合には、画像データの最下位ビット(LSB)をマークビットとして使用し、透かし情報およびドットパターンが可視マークを付加すべきことを示し、実際に可視マークが付加される画像データ(上記第1の画像データ)のマークビットに、可視マークが付加されていることを示す値1をセットする。また、マーキング処理部20は、透かし情報およびドットパターンが可視マークを付加すべきことを示しているが、実際に可視マークが付加されない画像データ(上記第2の画像データ)のマークビットに、可視マークが付加されていないことを示す値0をセットする。また、マーキング処理部20は、第1の画像データでも、第2の画像データでもない他の画像データのマークビットに対して操作を行わず、そのままの値とする。

【0043】あるいは、マーキング処理部20は、図4に示すように、 n ビットの画像データに m ($m > 1$) ビットの不使用ビットがある場合には、これらの不使用ビットをマークビットとして使用し、上記第1の画像データのマークビットを、可視マークが付加されていることを示す値をセットし、上記第2の画像データのマークビットに、可視マークが付加されていないことを示す他の値をセットする。

【0044】【符号化部26】符号化部26は、圧縮・マーキング処理プログラム2が可視マークを付加したJPEG形式の画像データを配信で得たとして生成する場合に動作し、マーキング処理部20から入力される可視マークが付されたDCT係数を符号化し、JPEG形式の配信データとして、記録部170内の記録媒体に記録し、あるいは、通信アダプタカード158を介して通信回線に対して送信することにより、外部に配信する。

【0045】【伸長・マーク除去プログラム3】図5は、本発明にかかるマーク除去処理を実現する伸長・マーク除去プログラム3の構成を示す図である。図5に示すように、伸長・マーク除去プログラム3は、復号部34、マーク除去部30、データベース部32およびIDCT部36から構成される。伸長・マーク除去プログラム3は、これらの構成部分により、可視マークの鍵、透かし情報およびドットパターンに基づいて、圧縮・マーキング処理プログラム2(図2)が生成し、記録部170内の記録媒体、あるいは、通信用アダプタカード158に接続された通信回線を介して外部から配信された非圧縮の配信データから可視マークを除去し、オリジナルの画像データとして出力する。

【0046】あるいは、伸長・マーク除去プログラム3は、圧縮・マーキング処理プログラム2が生成し、外部から配信されるJPEG形式の圧縮配信データを復号してDCT係数を求め、可視マークの鍵、透かし情報およびドットパターンに基づいて、求めたDCT係数に付された可視マークを除去し、さらに、可視マークを除去したDCT係数に対して逆量子化処理および逆離散の余弦変換(IDCT)処理を行い、オリジナルの画像データとして出力する。

【0047】【復号部34】復号部34は、伸長・マーク除去プログラム3がJPEG形式の圧縮配信データからオリジナルの画像データを生成する場合にのみ動作し、JPEG形式の配信データを復号し、DCT係数としてマーク除去部30に対して出力する。

【0048】【データベース部32】データベース部32は、可視マーク除去に必要な透かし情報およびドットパターンを記憶し、記憶したこれらのデータと、画像データの正当な使用权を得たユーザが指定する鍵とをマーク除去部30に供給する。

【0049】【マーク除去部30】マーク除去部30は、外部から入力される非圧縮の配信データ、あるいは、復号部34から入力されるJPEG形式の圧縮配信データから可視マークを除去し、得られた画素をオリジナルの画像データとして出力し、あるいは、得られたDCT係数をIDCT部36に対して出力する。

【0050】【マーク除去処理】マーク除去部30は、マークが付加された状態の非圧縮配信データまたはDCT係数(以下、これらを単に「画像データ」とも記す)の内、データベース部32から入力されるドットパターンおよび透かし情報が可視マークが付加されていることを示す画像データのマークビット(図3、4)をチェックし、マークビットが可視マークが付加されていることを示す場合には、鍵、ドットパターンおよび透かし情報を用いて可視データを除去して、外部またはIDCT部36に対して出力する。あるいは、マーク除去部30は、データベース部32から入力されるドットパターンおよび透かし情報が可視マークが付加されていることを示しているが、マークビット(図3、4)が、その画像データに可視マークが付加されていないことを示す場合には、画像データを除去せずに表示部12(図1)、外部またはIDCT部36に対して出力する。

【0051】画像データに不使用ビットがない場合(図3)、マーク除去処理により、画像データに最大、LSB1ビット分の誤差が生じるが、この程度の誤差は視覚上大きな影響を与えない。また、画像データの不使用ビットをマークビットとして用いた場合(図4)には、マーク除去処理により誤差は発生しない。

【0052】【IDCT部36】IDCT部36は、伸長・マーク除去プログラム3が圧縮配信データからオリジナルの画像データを生成する場合にのみ動作し、マー

ク除去部30から入力されるDCT係数を逆離散の余弦変換(IDCT)処理し、オリジナル画像データとして表示部12または外部に出力する。

【0053】〔圧縮・マーキング処理プログラム2の動作〕以下、図6をさらに参照して、非圧縮画像データを処理する場合を具体例に、図2に示した圧縮・マーキング処理プログラム2のマーキング処理部20のマーキング処理を説明する。図6は、図2に示したマーキング処理部20のマーキング処理(S20)を示すフローチャートである。図6に示すように、ステップ200(S200)において、ステップ圧縮・マーキング処理プログラム2のマーキング処理部20は、外部あるいはDCT部24から画像データの供給を受ける。

【0054】ステップ202(S202)において、マーキング処理部20は、データベース部22から入力される可視マークのドットパターンと、透かし情報に含まれる位置およびスケール情報に基づいて、供給された画像データから可視マークを付加する画像データを取り出す。

【0055】ステップ204(S204)において、マーキング処理部20は、データベース部22から入力される鍵と、透かし情報に含まれる輝度情報とに基づいて、画像データに付加する可視マークの値を計算する。

【0056】ステップ206(S206)において、マーキング処理部20は、透かし情報に含まれる色情報に基づいて、可視マークを付加するために操作する色要素を決定する。

【0057】ステップ208(S208)において、マーキング処理部20は、可視マークを付加した後の画像データの値が正常な範囲内であるか否かを判断し、正常な範囲内である場合にはS210の処理に進み、これ以外の場合にはS214の処理に進む。

【0058】ステップ210(S210)において、マーキング処理部20は、上述したように画像データの色要素を変更する。

【0059】ステップ212(S212)において、マーキング処理部20は、可視マークを付加した画像データのマークビット(図3、4)を、この画像データに可視マークが付加されていることを示す値にセットする。

【0060】ステップ214(S214)において、マーキング処理部20は、可視マークを付加しない画像データのマークビット(図3、4)を、この画像データに可視マークが付加されていないことを示す値にセットする。

【0061】ステップ216(S216)において、マーキング処理部20は、可視マークの付加処理が、S200の処理において得た画像データの全てに対して終了したか否かを判断し、終了していない場合には、S202に戻って次の画像データに対する可視マークの付加処理に進み、これ以外の場合には可視マークを付加した画

像データを出力する(S218)。

【0062】〔伸長・マーク除去プログラム3の動作〕以下、図7をさらに参照して、非圧縮画像データを処理する場合を具体例に、図5に示した伸長・マーク除去プログラム3のマーク除去部30のマーク除去処理を説明する。図7は、図5に示したマーク除去部30のマーク除去処理(S30)を示すフローチャートである。図7に示すように、ステップ300(S300)において、マーク除去部30は、圧縮・マーキング処理プログラム2(図2)のマーキング処理(図6)により可視マークが付加された画像データを得る。

【0063】ステップ302(S302)、マーク除去部30は、データベース部32から入力される可視マークのドットパターンと、透かし情報に含まれる位置およびスケール情報に基づいて、供給された画像データから可視マークを除去する画像データを取り出す。

【0064】ステップ304(S304)において、マーク除去部30は、データベース部32から入力される鍵と、透かし情報に含まれる輝度情報とに基づいて、画像データから除去する可視マークの値を計算する。

【0065】ステップ306(S306)において、マーク除去部30は、透かし情報に含まれる色情報に基づいて、可視マークを除去するために操作する色要素を決定する。

【0066】ステップ308(S308)において、マーク除去部30は、画像データのマークビット(図3、4)が、その画像データに可視マークが付加されていることを示す場合には、S306の処理により決定された色要素に対して可視マークを除去する操作を行う。

【0067】ステップ310(S310)において、可視マーク除去処理が、S300の処理において得た画像データの全てに対して終了したか否かを判断し、終了していない場合には、S302に戻って次の画像データに対する可視マークの除去処理に進み、これ以外の場合には、可視マークを除去した画像データを出力する。

【0068】なお、本発明は、どのようなデータに対しても応用可能である。本発明を用いることにより、どのようなデータに対してもある意味をもった別なデータ(情報)を元のデータに対して影響をできるだけ少なくしてセットし、データと一緒にまわる情報はデータさえあればいつでもとることができよう。ことができ、さらに、その情報によってデータごとにいろいろな操作をすることができる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明にかかるマーキング処理装置およびその方法によれば、値が所定の範囲を超えると、表示したときにその品質が大きく変化してしまうデータに対しても、意図通りにマーキングを行うことができ、また、本発明にかかるマーク除去装置およびその方法によれば、上記マーキング処理装置およ

びその方法によりマーキング処理されたデータからマークを除去することができる。

【0070】また、特定的には、本発明にかかるマーキング処理装置およびその方法によれば、値が一定の範囲外になると、色が反転する等の品質劣化が生じる画像データに対し、可視マークを、意図通り、しかも美しく付加することができ、また、本発明にかかるマーク除去装置およびその方法によれば、このマーキング処理装置およびその方法によりマーキング処理された画像データからマークを除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるマーキング処理およびマーク除去処理を実現するコンピュータの構成を示す図である。

【図2】本発明にかかるマーキング処理を実現する圧縮・マーキング処理プログラムの構成を示す図である。

【図3】図2に示したマーキング処理部によるマークビット処理を示す第1の図である。

【図4】図2に示したマーキング処理部によるマークビット処理を示す第2の図である。

【図5】本発明にかかるマーク除去処理を実現する伸長・マーク除去プログラムの構成を示す図である。

【図6】図2に示したマーキング処理部のマーキング処理(S20)を示すフローチャートである。

【図7】図5に示したマーク除去部のマーク除去処理(S30)を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1・・・コンピュータ

100・・・バス

102・・・メインCPU

104・・・メインメモリ

110・・・入力部

112・・・キーボード

114・・・マウス

116・・・キーボード・マウスコントローラ

120・・・表示部

*

*122・・・ビデオカードアダプタ

124・・・VRAM

126・・・DAC/LDAC

128・・・表示装置

130・・・CRT130

140・・・音声入出力部

142・・・オーディオコントローラ

144・・・アンプ

146・・・スピーカ

10 148・・・マイク

150・・・ROM

152・・・シリアルポート

154・・・パラレルポート

156・・・タイマ

158・・・通信用カードアダプタ

160・・・FD部

162・・・FDC

164・・・FDD

170・・・記録部

20 172・・・IDE/SCSIコントローラ

174・・・HDD

176・・・CD-ROM

178・・・DVD

180・・・MO

2・・・圧縮・マーキング処理プログラム

20・・・マーキング処理部

22・・・データベース部

24・・・DCT部

26・・・符号化部

30 3・・・伸長・マーク除去プログラム

30・・・マーク除去部

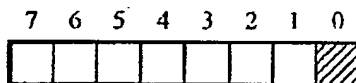
32・・・データベース部

34・・・復号部

36・・・IDCT部

【図3】

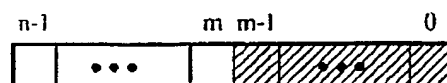
画像データ(8ビットの場合)



▶ マークビット(1ビット)
1: マーク(埋め込み)あり
0: マーク(埋め込み)なし

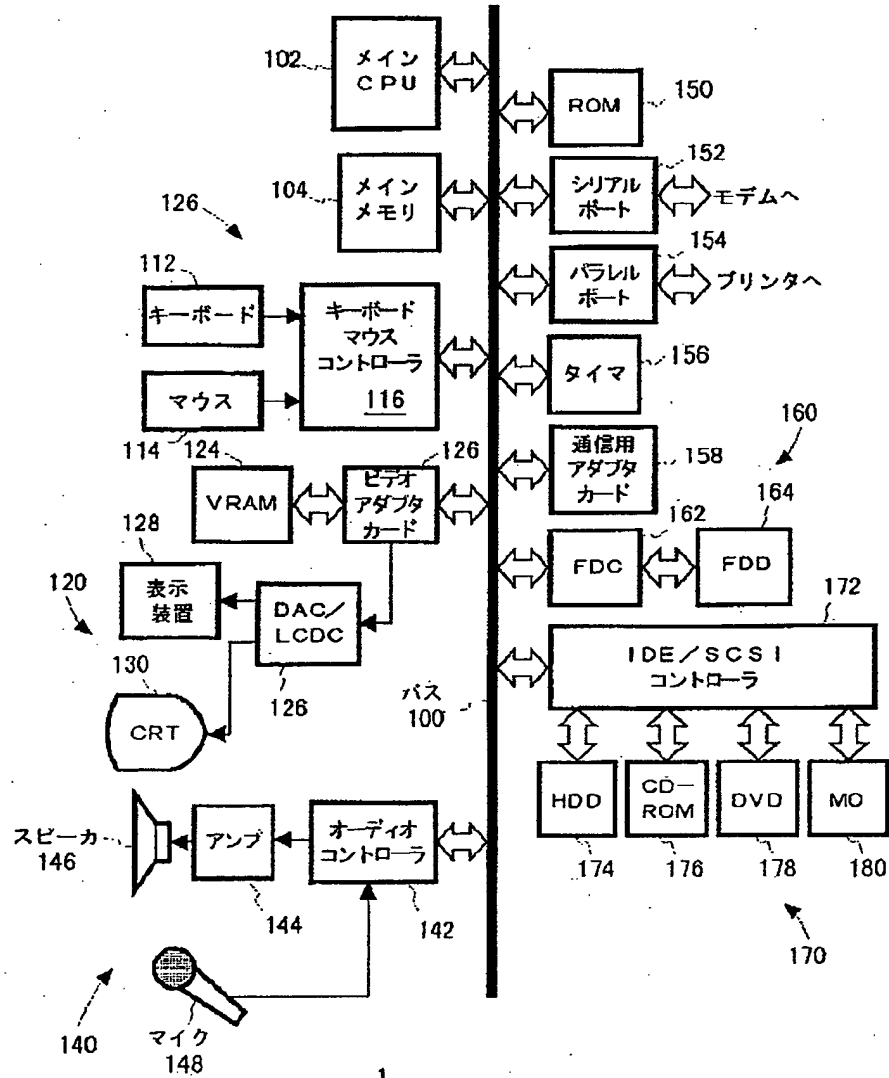
【図4】

画像データ(nビットの場合)

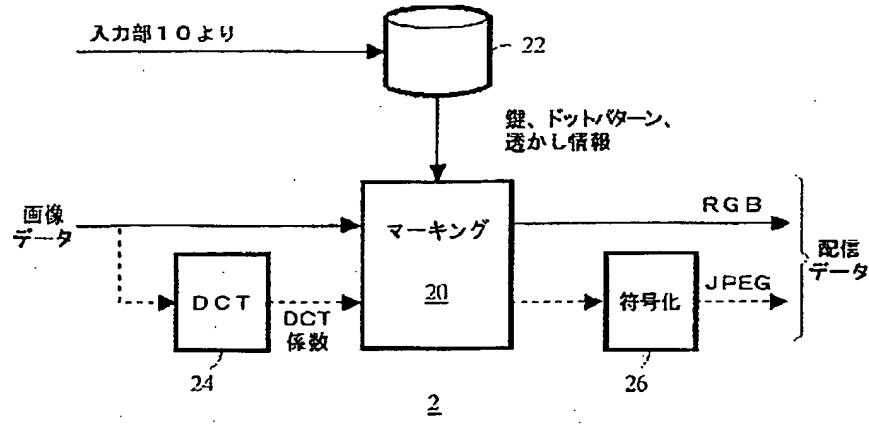


マークビット
(mビット)

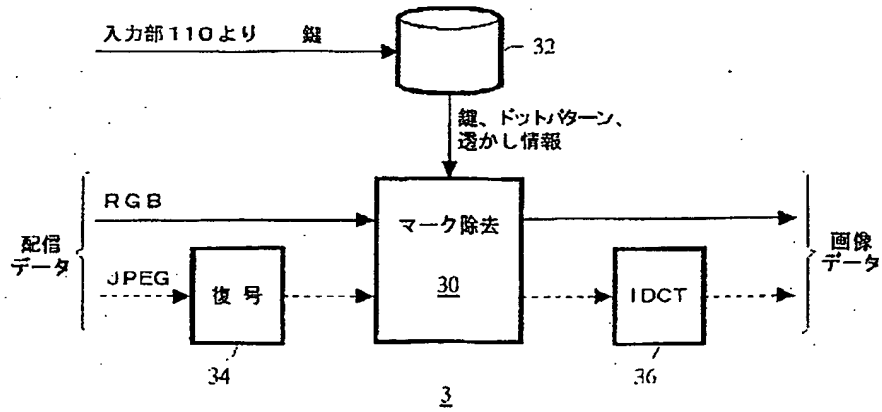
【図1】



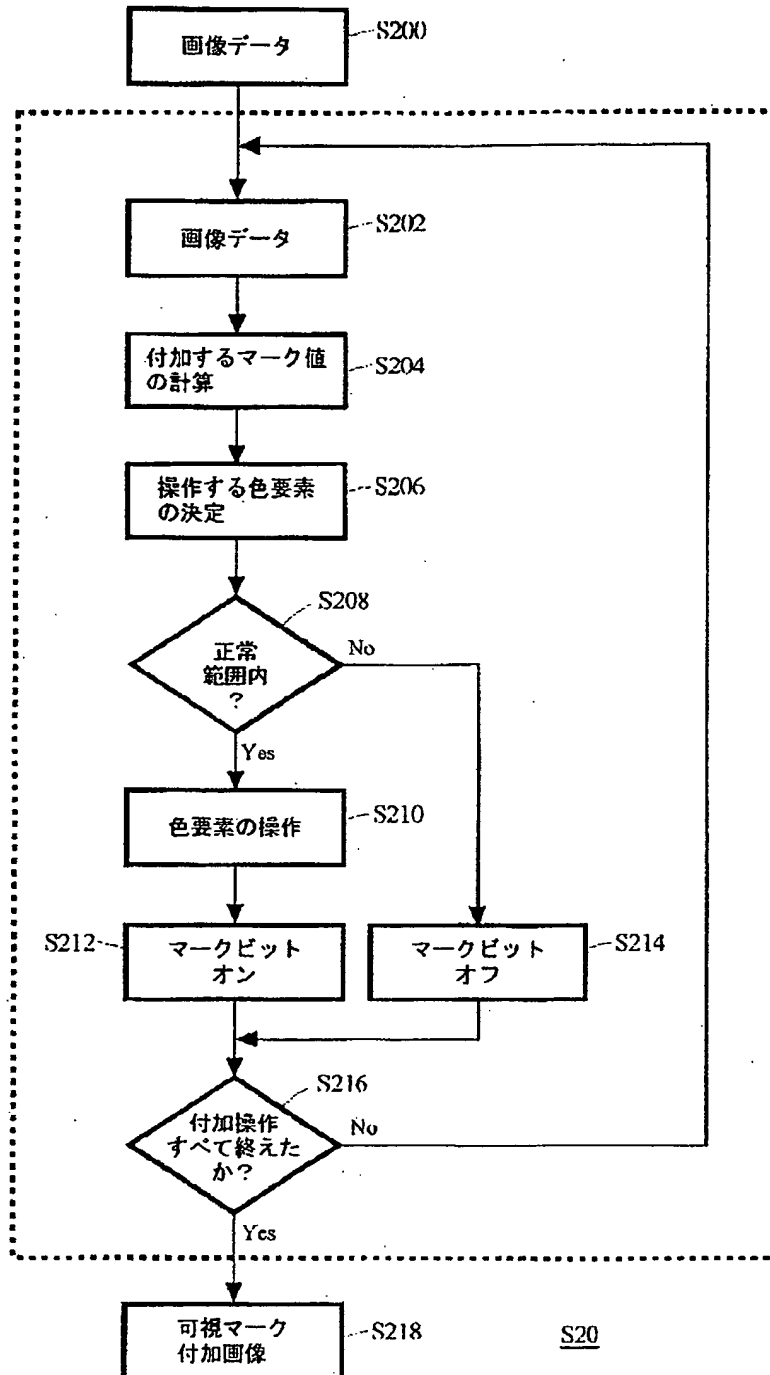
【図 2】



【図 5】

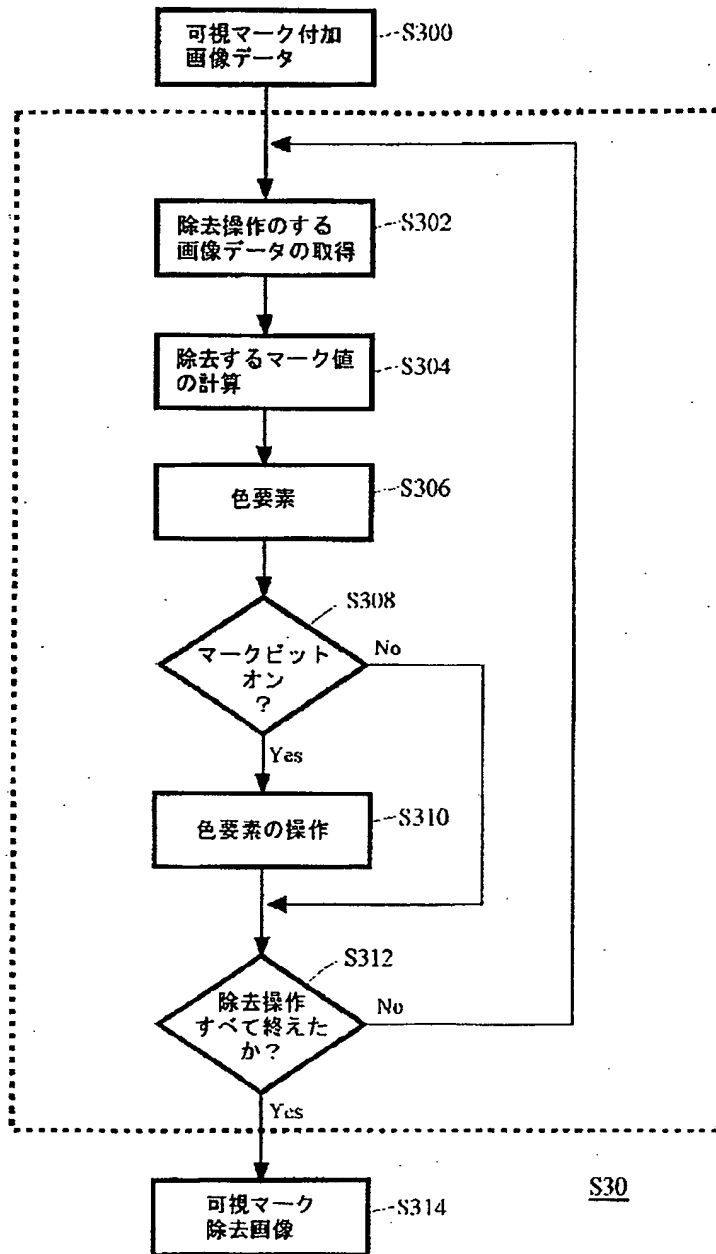


【図6】



S20

【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 CA01 CA02 CA08 CA12 CA16

CB01 CB02 CB08 CB12 CB16

CC01 CE08 CG05

5C076 AA14